



# AUSLEGESCHRIFT

## 1214 553

Int. Cl.:

B 62 d

Deutsche Kl.: 63 c - 42

Nummer: 1 214 553

Aktenzeichen: D 26900 II/63 c

Anmeldetag: 26. November 1957

Auslegetag: 14. April 1966

### 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung für vierrädrige Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, bei der die von dem einzelnen Rad aufgenommene Kraft jeweils über eine Verzweigungsvorrichtung zugeführt wird, deren einer Zweig einer gemeinsamen Feder zugeführt wird und wobei zwischen von den einzelnen Rädern herkommenden Zweigen Ausgleichselemente vorgesehen sind.

Bei einer solchen, den Gegenstand eines älteren Patentes bildenden Vorrichtung führen die zu der gemeinsamen Feder führenden Zweige zugleich zu Ausgleichsvorrichtungen, während die anderen Zweige zu einer weiteren Ausgleichsvorrichtung führen. Die Charakteristiken der einzelnen Federn überlagern sich daher in ihren Einflüssen für gemeinsame Hubfederung, Kurvenfederung, Nicken, Ausgleich usw. Der Konstrukteur ist daher nicht frei in der Wahl der verschiedenen Auslegungen. Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beseitigen.

Die Erfindung besteht darin, daß die einen Zweige jeder der den vier Rädern eigenen Verzweigungsvorrichtungen ausschließlich einer für alle Räder gemeinsamen, am Fahrzeug abgestützten Feder und die anderen Zweige der Verzweigungsvorrichtungen ausschließlich einer für alle Räder gemeinsamen Ausgleichsvorrichtung zugeführt werden, die ein bestimmtes Verhältnis der von den vier einzelnen Rädern aufgenommenen Kräfte zueinander herstellt.

Somit sind die beiden Zweigsysteme streng getrennt. Das eine enthält die gemeinsame Ausgleichsvorrichtung, das andere die gemeinsame Feder.

Die Erfindung bietet die Möglichkeit, die Federungseigenschaften, z. B. Härte, Schwingungszahl usw., den einzelnen Bewegungsfällen, z. B. Parallelfederung zur Fahrbahn, Nicken, Rollen usw., und dem gewünschten Fahrverhalten, z. B. Übersteuern, Untersteuern usw., weitgehend wunschgemäß anzupassen. So kann z. B. durch das Weichhalten der gemeinsamen Feder eine weiche Parallelfederung zur Fahrbahn erzielt werden trotz einer harten Federung für die Nickbewegungen (Bremsen, Anfahren) und Rollbewegungen (Kurvenneigung), weil in den beiden letztgenannten Fällen die gemeinsame Feder nicht anspricht. Weiterhin ermöglicht es die Ausgleichsvorrichtung, durch Festlegung des Verhältnisses der beiden Vorderräder zu der Belastungsdifferenz der beiden Hinterräder beim Kurvenfahren das Über- bzw. Untersteuern des Fahrzeuges im gewünschten Sinne zu beeinflussen.

Im einzelnen wird bei Kraftübertragung durch ein hydraulisches oder pneumatisches Mittel vorgeschla-

Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung für vierrädrige Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge

Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft,  
Stuttgart-Untertürkheim, Mercedesstr. 136

Als Erfinder benannt:

Dr. techn. Ernst Fiala, Sindelfingen (Württ.) --

### 2

gen, daß die allen Rädern gemeinsame Ausgleichsvorrichtung zwei Kolben aufweist, die je beidseitig mit unterschiedlicher wirksamer Kolbenfläche von der von je einem Vorder- und einem Hinterrad herrührenden Druckkraft beaufschlagt werden, wobei die beiden Kolben durch eine Kolbenstange verbunden sein können, die die Trennwand zwischen den den beiden Kolben zugeordneten Zylindern durchbricht.

Die gemeinsame, z. B. hydropneumatische Feder kann ein gemeinsames starres Spannglied aufweisen, das von den den einzelnen Rädern zugeordneten Übertragungsmittelzweigen je einzeln beaufschlagt wird.

Außer der gemeinsamen Feder empfiehlt es sich, auch individuelle Federn für die einzelnen Räder anzubringen. Dies kann so geschehen, daß vor der genannten Verzweigungsvorrichtung jeweils eine weitere Kraftverzweigungsvorrichtung angeordnet ist, in der sich die von dem betreffenden Rad aufgenommene Kraft in einen Zweig zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung und in einen Zweig zu einer am Fahrzeug abgestützten Feder aufteilt. Bei Anlagen mit Kraftübertragung durch ein hydraulisches oder pneumatisches Mittel kann diese weitere Verzweigungsvorrichtung aus einem federnd am Fahrzeug abgestützten Zylinder bestehen, dessen Kolben mit dem Radträger verbunden ist und aus dessen Druckraum eine Leitung zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung führt. Die eben beschriebene Verzweigungsvorrichtung kann gleichzeitig als Stoßdämpfer ausgebildet sein, insbesondere derart, daß in dem Zylinder über dem mit dem Radträger verbundenen Kolben ein fest mit dem Fahrzeug verbundener Kolben mit engen Durchlässen für das hydraulische oder pneumatische Mittel angeordnet ist. Hierbei kann das Übertragungsmittel von dem Druckraum des Zylinders durch die hohle Kolben-

stange des fest mit dem Fahrzeug verbundenen Kolbens hindurch zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung geführt werden.

Für die Gegenstände der echten Unteransprüche darstellenden Ansprüche 2, 3, 4, 6, 9 und 10 wird für sich kein Schutz begehrt.

Die Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch die Gesamtanlage und Fig. 2 in größerem Maßstab die am Fahrzeug 10 abgestützte Radfederung mit Stoßdämpfer.

Mit 10 und 11 sind die Achsen des rechten und linken Vorderrades und mit 12 und 13 die Achsen des rechten und linken Hinterrades des Kraftfahrzeuges bezeichnet. (In den Patentansprüchen ist bei diesen Bezugszeichen summarisch von den entsprechenden Rädern gesprochen.) Jede Achse ist über eine den Radträger bildende Kolbenstange 14 mit einem Kolben 15 verbunden, der in einem Zylinder 16 gleiten kann. Der Zylinder 16 ist über eine Schraubenfeder 117 bzw. 217, 317, 417 gegen den Fahrzeugkörper 18 abgestützt. Mit dem Fahrzeugkörper 18 ist ein Kolben 19 über eine Kolbenstange fest verbunden. Der Kolben 19 enthält enge Durchlässe 20. Von dem Zylinderraum 21 zwischen den beiden Kolben 15 und 19 führen Leitungen 22, 23, 24 und 25 weg, die sich in je zwei Leitungen 122 und 222, 123 und 223, 124 und 224, 125 und 225 aufteilen. Die Leitungen 122 bis 125 führen zu einer Ausgleichsvorrichtung 26 und die Leitungen 222 bis 225 zu einer gemeinsamen, verschiedene später noch erläuterte Teile enthaltenden Federungsvorrichtung 27. Diese Leitungen bilden somit verschiedene Zweige für das Arbeitsmittel.

Die Ausgleichsvorrichtung 26 besteht aus einem Doppelzylinder 28 mit einer Trennwand 29. In jeder der einzelnen Zylinderseiten bewegt sich ein Kolben 30 bzw. 31. Beide Kolben sind durch eine Kolbenstange 32 fest miteinander verbunden. Die wirksame Querschnittsfläche der Kolben auf der freien Seite ist mit 42 bezeichnet, diejenige auf der Seite der Kolbenstange 32 mit 41. Die Einmündung der Leitungen 122 bis 125 in die einzelnen durch die Zylinderwandungen und die Kolben gebildeten Räume ist aus Fig. 1 klar zu erkennen.

Die Leitungen 222 bis 225 münden in je einen Zylinder 33, 34, 35, 36 der gemeinsamen Federungsvorrichtung 27, in denen je ein Kolben verschiebbar ist. Die Kolben sind durch ein quergerichtetes starres Spannglied 37 fest miteinander verbunden, von dem aus ein Kolben 38 in den Ölraum 39 einer hydropneumatischen Feder mit Luftraum 40 eindringt.

In Fig. 2 ist in einer etwas konstruktiveren Form dargestellt, wie die Federung und Stoßdämpferanordnung in Radnähe durchgeführt werden kann. Die Bezeichnungen der einzelnen Teile sind dieselben wie in Fig. 1. In Abweichung von der Darstellung der Fig. 1 wird die Leitung 22 durch die Kolbenstange des Kolbens 19 hindurchgeführt.

Die Wirkungsweise der Anlage soll an Hand einiger Federungsfälle erläutert werden.

#### 1. Gleichsinnige Bewegung aller vier Räder

Bei diesen Parallelfedern zur Fahrbahn entsteht eine Druckerhöhung in allen Leitungen 22, 122, 222, 23, 123, 223, 24, 124, 224, 25, 125, 225. Die Druckerhöhung in den Leitungen kommt dadurch zustande, daß jeweils der Kolben 15 nach oben geht und somit

sowohl den Zylinder 16 gegen die Kraft der Feder 117 bzw. 217, 317, 417 (gedämpft infolge der engen Durchlässe 20) nach oben verschiebt, als auch entsprechend den Druck in der Leitung 22 erhöht. Die Druckerhöhung in den Leitungen 122 bis 125 hat keine weiteren Folgen. Das Kolbenaggregat 30, 31 bleibt in Ruhe. Hingegen bewirkt die Druckerhöhung in den Leitungen 222 bis 225 ein weiteres Eintauchen des Kolbens 38 in die hydropneumatische Feder 39, 40. Insgesamt sprechen also die Federn 117, 217, 317, 417 und 27 an. Durch Weichmachen der gemeinsamen Federungsvorrichtung 27 kann eine sehr weiche Parallelfederung erzielt werden.

#### 2. Kurvenneigung

Bei einer Linkskurve z. B. erhöht sich der Druck in den Leitungen 22, 122, 222 und 24, 124, 224 in dem gleichen Maße, wie er sich in den Leitungen 23, 123, 223 und 25, 125, 225 vermindert. Infolgedessen wird sich das starre Spannglied 37 mit dem Kolben 38 nicht verschieben, und die Federungsvorrichtung 27 spricht nicht an. In der Ausgleichsvorrichtung 26 kann sich nur dann Gleichgewicht einstellen, wenn der Druckunterschied zwischen der Leitung 22 und der Leitung 23 im Verhältnis der Flächen 42:41 größer ist als der Druckunterschied in den Leitungen 24 und 25. Durch die Wahl der Flächen 41 und 42 kann man also das Über- bzw. Untersteuerungsverhalten des Fahrzeuges beeinflussen, da dieses von dem Verhältnis der genannten Druckunterschiede und der dadurch bedingten Radlastdifferenzen vorn und hinten abhängig ist. Die Kurvenneigung des Fahrzeugs wird nur durch die Härte der Federn 117, 217, 317 und 417, nicht aber durch die Federungsvorrichtung 27 bestimmt.

#### 3. Gleichsinniges Einfedern der Räder einer Achse und Ausfedern der Räder der anderen Achse (Nicken)

Hierbei tritt z. B. eine Druckerhöhung in den Leitungen 22 und 23 auf. Die entsprechende Druckerhöhung in den Leitungen 122 und 123 ergibt keine Bewegung der Kolben 30, 31 der Ausgleichsvorrichtung 26.

Ebenso wirkt sich die bei dem beispielsweise angeführten Bremsnicken auftretende Druckminderung in den Leitungen 24 und 25 bzw. 124 und 125 auf die Ausgleichsvorrichtung 26 nicht aus. Auch die Feder 27 spricht nicht an, da sich der Druck zwar auf die Kolben der Zylinder 33 und 34 erhöht hat, der Druck auf die Kolben der Zylinder 35 und 36 aber entsprechend niedriger geworden ist. Die Größe des Bremsnickens ist also nur durch die Federn 117, 217, 317 und 417 bestimmt.

#### 4. Gleichsinnige Bewegung diagonal liegender Räder

Werden z. B. das linke Vorderrad und das rechte Hinterrad angehoben, so erhöht sich zunächst der Druck in den Leitungen 23 und 24. Dadurch verschieben sich die Kolben 30, 31 in Richtung nach rechts so lange, bis in allen vier Leitungen 22, 23, 24 und 25 wieder gleicher Druck hergestellt ist. Es werden daher keine Verwindungsbeanspruchungen in den Rahmen bzw. Wagenkörper eingeleitet.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt.

1. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung für vierrädrige Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, bei der die von dem einzelnen Rad aufgenommene Kraft jeweils über eine Verzweigungsvorrichtung geführt wird, deren einer Zweig einer gemeinsamen Feder zugeführt wird und wobei zwischen von den einzelnen Rädern herkommen- den Zweigen Ausgleichselemente vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die einen 10 Zweige (222 bis 225) jeder der den vier Rädern (10 bis 13) eigenen Verzweigungsvorrichtungen ausschließlich einer für alle Räder gemeinsamen, am Fahrzeug abgestützten Feder (40) und die anderen Zweige (122 bis 125) der Verzweigungsvorrichtungen ausschließlich einer für alle Räder gemeinsamen Ausgleichsvorrichtung (26) zugeführt werden, die ein bestimmtes Verhältnis der von den vier einzelnen Rädern aufgenommenen Kräfte zueinander herstellt. 20

2. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 1 mit Kraftübertragung durch ein hydraulisches oder pneumatisches Mittel, dadurch gekennzeichnet, daß die allen Rädern gemeinsame Ausgleichsvorrichtung (26) zwei wirkungsmäßig miteinander verbundene Kolben (30, 31) aufweist, die je beidseitig mit unterschiedlicher wirksamer Kolbenfläche (41, 42) von der von je einem Vorder- (10, 11) und einem Hinterrad (12, 13) herrührenden Druckkraft beaufschlagt 30 werden.

3. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kolben (30, 31) durch eine Kolbenstange (32) verbunden sind, die die Trennwand (29) zwischen den beiden Kolben zugeordneten Zylindern durchbricht. 35

4. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zylinder den gleichen Durchmesser besitzen und die Kolbenstange (32) sich nur in dem Gebiet zwischen den beiden Kolben (30, 31) erstreckt. 40

5. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 mit Kraftübertragung durch ein hydraulisches oder pneumatisches Mittel, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Feder (39, 40) ein gemeinsames starres Spannglied (37) aufweist, das von den den einzelnen Rädern (10 bis 13) zugeordneten Übertragungsmittelzweigen (222 bis 225) je einzeln beaufschlagt wird. 45

6. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als gemeinsame Feder eine hydropneumatische Feder (39, 40) verwendet ist.

7. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor der genannten Verzweigungsvorrichtung jeweils eine weitere Kraftverzweigungsvorrichtung angeordnet ist, in der sich die von dem betreffenden Rad (10 bis 13) aufgenommene Kraft in einen Zweig (22 bis 25) zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung und in einen Zweig zu einer am Fahrzeug abgestützten Feder (117, 217, 317, 417) aufteilt.

8. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 7 mit Kraftübertragung durch ein hydraulisches oder pneumatisches Mittel, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Verzweigungsvorrichtung aus einem federnd am Fahrzeug abgestützten Zylinder (16) besteht, dessen Kolben (15) mit dem Radträger (14) verbunden ist und aus dessen Druckraum eine Leitung (22) zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung führt.

9. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Verzweigungsvorrichtung gleichzeitig als Stoßdämpfer ausgebildet ist.

10. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Stoßdämpfer in dem Zylinder (16) über dem mit dem Radträger (14) verbundenen Kolben (15) ein fest mit dem Fahrzeug verbundener Kolben (19) mit engen Durchlässen (20) für das hydraulische oder pneumatische Mittel angeordnet ist.

11. Ausgleichs- und Abfederungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsmittel von dem Druckraum des Zylinders (16) der weiteren Verzweigungsvorrichtung zu der erstgenannten Verzweigungsvorrichtung durch die hohle Kolbenstange des fest mit dem Fahrzeug verbundenen Kolbens (19) geführt wird.

#### In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 447 445, 801 423, 804 513, 905 096;  
französische Patentschriften Nr. 806 786, 1 110 721, 1 120 578.

#### In Betracht gezogene ältere Patente:

Deutsche Patente Nr. 1 049 246, 1 154 358, 1 154 359.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



